

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-098032

(43)Date of publication of application : 09.04.1999

(51)Int.Cl.

H04B 1/04

H04Q 7/38

H04B 1/69

(21)Application number : 10-113131

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 23.04.1998

(72)Inventor : UESUGI MITSURU

MIYA KAZUYUKI

KATO OSAMU

(30)Priority

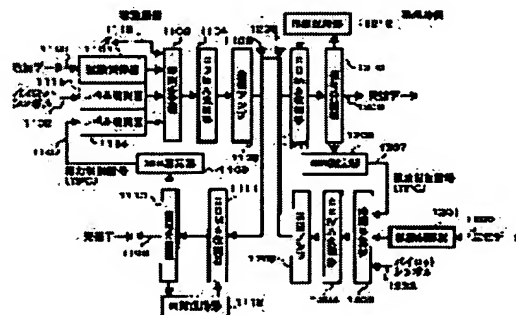
Priority number : 09209638 Priority date : 19.07.1997 Priority country : JP

(54) CDMA COMMUNICATION EQUIPMENT AND CDMA COMMUNICATION METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an equipment which does not send a specific periodic pulse signal when there is no sending data or even when a rate is low by deciding the rate of sending data with a 1st slot of a sending frame, making sending power of sending control information after a 2nd slot the same with the sending power data and sending the frame with sending power that corresponds to a decision result.

SOLUTION: In a receiving end of a mobile station, an antenna 1106 receives data, a CDMA demodulator 1111 performs demodulation and a signal separator 1110 separates the signal. A synchronizing holder 1112 performs synchronism holding by using a pilot symbol and performs synchronism holding so that a receiving signal can be stably demodulated by the demodulator 1111. Also, an SIR measuring instrument 1108 calculates a signal-to-interference ratio of an incoming line by using the pilot symbol and a TPC symbol and calculates a power control signal which controls the value of sending power of the incoming by this SIR. The rate of sending data can be decided by measuring sending power of a part after a TPC of a 1st slot.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-98032

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月9日

(51) Int. Cl. ⁶

識別記号

F I

H04B 1/04

H04B 1/04

E

H04Q 7/38

7/26

109

N

H04B 1/69

H04J 13/00

C

審査請求 未請求 請求項の数31 O L (全19頁)

(21) 出願番号 特願平10-113131

(22) 出願日 平成10年(1998) 4月23日

(31) 優先権主張番号 特願平9-209638

(32) 優先日 平9(1997) 7月19日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 上杉 充

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

(72) 発明者 宮 和行

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

(72) 発明者 加藤 修

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

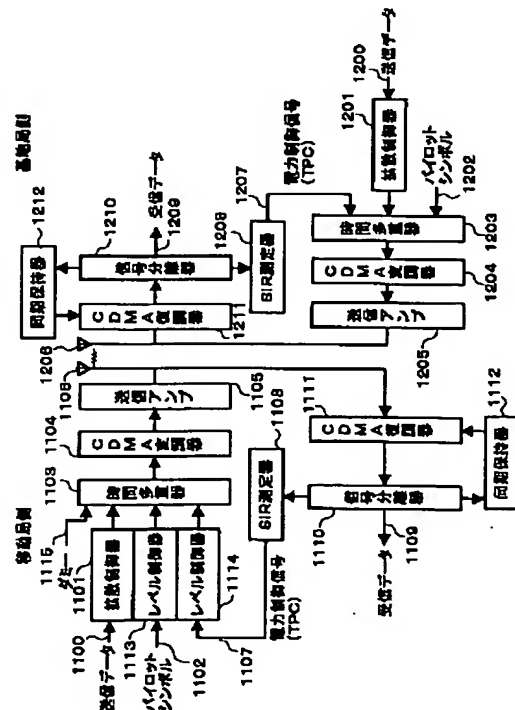
(74) 代理人 弁理士 鷲田 公一

(54) 【発明の名称】 CDMA通信装置及びCDMA通信方法

(57) 【要約】

【課題】 送信データが無い場合や、送信データのレートが低い場合であっても、特定の周期的なパルス信号が発生しないこと。

【解決手段】 第1スロットのパイロットシンボル1021やTPCシンボル1022を送信開始時と同一の送信電力で送信し、データシンボル1023の送信電力を0とし、第2スロット以降は、パイロットシンボル1031やTPCシンボル1032を送信開始時と同じ位置でかつ送信開始時に比べて小さい送信電力で送信し、更にTPCの後には同じ送信電力でダミー信号1033を同じように送信する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 送信フレームの第 1 スロットで送信データのレート判定するレート判定手段と、第 2 スロット以降の各スロットの先頭に付される送信制御情報の送信電力を送信データの送信電力と同一とする処理を行うレベル制御手段と、前記判定結果に応じた均一の送信電力で前記処理されたフレームを送信する送信手段と、を具備することを特徴とする CDMA 通信装置。

【請求項 2】 レベル制御手段は、送信データが無い場合はダミー信号を送信フレームに多重する多重化手段を備えることを特徴とする請求項 1 記載の CDMA 通信装置。

【請求項 3】 送信フレームの第 1 スロットで送信データのレート判定するレート判定手段と、第 2 スロット以降の各スロットを構成する送信制御情報と送信データとをスロット全体に拡散する処理を行う拡散制御手段と、前記判定結果に応じた均一の送信電力で前記拡散されたスロットから構成されるフレームを送信する送信手段と、を具備することを特徴とする CDMA 通信装置。

【請求項 4】 拡散制御手段は、送信データが無い場合に、送信制御情報をスロット全体に拡散する処理を行うことを特徴とする請求項 3 記載の CDMA 通信装置。

【請求項 5】 送信手段は、レート判定手段による判定の結果、送信データのレートが低い場合に、第 1 スロットで送信制御情報と送信データとを同一の送信電力で送信し、前記送信データの送信終了直後に送信を打ち切る制御を行うことを特徴とする請求項 1 又は請求項 3 記載の CDMA 通信装置。

【請求項 6】 送信データのレートが変化するか否かを判定するレート変化判定手段と、この判定の結果、変化しない場合は送信中のフレームと同一の送信電力で次のフレームの第 1 スロットの送信制御情報を送信し、変化の場合は送信開始時と同一の送信電力で次の第 1 スロットの送信制御情報を送信する送信制御手段と、を具備することを特徴とする請求項 1 又は請求項 3 記載の CDMA 通信装置。

【請求項 7】 送信制御手段は、同一の送信電力で継続して送信する場合に、ランダムに送信フレームの第 1 スロットの送信制御情報を送信開始時と同一の送信電力で送信することを特徴とする請求項 6 記載の CDMA 通信装置。

【請求項 8】 送信制御情報は、パイロットシンボルと電力制御信号を含むことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 のいずれかに記載の CDMA 通信装置。

【請求項 9】 判定の結果、送信データが無い場合に、第 1 スロットの送信制御情報と特定のパターンデータとを同一の送信電力で送信し、送信データのレートが低い場合に、送信制御情報と送信データとを送信するとともにさらに送信データを繰り返して送信することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 8 のいずれかに記載の CDMA

通信装置。

【請求項 10】 送信制御情報及び送信データを多重化してフレームを構成する多重化手段と、送信制御情報及び送信データを異なるコードで拡散する拡散手段と、前記処理されたフレームを送信する送信手段と、を具備することを特徴とする CDMA 通信装置。

【請求項 11】 多重化手段は、異なる位相で構成されたパターンで送信制御情報を構成することを特徴とする請求項 10 記載の CDMA 通信装置。

【請求項 12】 伝送レートに応じて送信制御情報の送信電力を制御する送信電力制御手段を具備することを特徴とする請求項 10 記載の CDMA 通信装置。

【請求項 13】 多重化手段は、送信データの先頭スロットに送信制御情報を付与することを特徴とする請求項 10 記載の CDMA 通信装置。

【請求項 14】 送信フレームの第 1 スロットで送信データのレートを判定するレート判定手段、第 2 スロット以降の各スロットの先頭に付される送信制御情報の送信電力を送信データの送信電力と同一とする処理を行うレベル制御手段、並びに前記判定結果に応じた均一の送信電力で前記処理されたフレームを送信する送信手段を具備する CDMA 通信装置を備えることを特徴とする移動局装置。

【請求項 15】 送信フレームの第 1 スロットで送信データのレートを判定するレート判定手段、第 2 スロット以降の各スロットの先頭に付される送信制御情報の送信電力を送信データの送信電力と同一とする処理を行うレベル制御手段、並びに前記判定結果に応じた均一の送信電力で前記処理されたフレームを送信する送信手段を具備する CDMA 通信装置を備えることを特徴とする基地局装置。

【請求項 16】 請求項 14 記載の移動局装置と、請求項 15 記載の基地局装置と、を具備することを特徴とする CDMA 通信システム。

【請求項 17】 送信フレームの第 1 スロットで送信データのレートを判定し、第 2 スロット以降で送信する送信制御情報及び送信データを前記判定結果に応じた均一の送信電力で送信することを特徴とする CDMA 通信方法。

【請求項 18】 判定の結果、送信データが無い場合に、第 1 スロットで送信制御情報のみを送信し、第 2 スロット以降で送信する送信制御情報を、第 1 スロットの送信電力より小さい送信電力で送信するとともに、この送信電力と同一の送信電力でダミー信号を送信することを特徴とする請求項 17 記載の CDMA 通信方法。

【請求項 19】 判定の結果、送信データのレートが低い場合に、第 1 スロットで送信制御情報と送信データとを送信し、第 2 スロット以降で送信制御情報及び送信データのシンボル長の和をスロット長と等しくして送信することを特徴とする請求項 17 記載の CDMA 通信方

法。

【請求項 2 0】 判定の結果、送信データのレートが低い場合に、第 1 スロットで送信制御情報と送信データとを同一の送信電力で送信し、前記送信データの送信終了直後に送信を打ち切ることを特徴とする請求項 1 7 記載の CDMA 通信方法。

【請求項 2 1】 判定の結果、送信データが無い場合に、第 1 スロットで送信制御情報のみを送信し、第 2 スロット以降で送信する送信制御情報をスロット全体に拡散して送信することを特徴とする請求項 1 7 記載の CD 10 MA 通信方法。

【請求項 2 2】 判定の結果、送信データのレートが低い場合に、第 1 スロットで送信制御情報と送信データとを送信し、第 2 スロット以降で送信制御情報及び送信データをスロット全体に拡散して送信することを特徴とする請求項 1 7 記載の CDMA 通信方法。

【請求項 2 3】 判定の結果、送信データが無い場合に、第 1 スロットで送信制御情報と特定のパターンデータとを同一の送信電力で送信することを特徴とする請求項 1 7 記載の CDMA 通信方法。

【請求項 2 4】 判定の結果、送信データのレートが低い場合に、第 1 スロットで送信制御情報と特定のパターンデータとを送信するとともにさらに同一の送信データを反復して送信することを特徴とする請求項 1 7 記載の CDMA 通信方法。

【請求項 2 5】 送信データのレートが変化するか否かを判定し、変化しない場合は送信中のフレームと同一の送信電力で次のフレームの第 1 スロットの送信制御情報を送信し、変化する場合は送信開始時と同一の送信電力で次の第 1 スロットの送信制御情報を送信することを特徴とする請求項 1 7 記載の CDMA 通信方法。

【請求項 2 6】 同一の送信電力で継続して送信する場合に、ランダムに送信フレームの第 1 スロットの送信制御情報を送信開始時と同一の送信電力で送信することを特徴とする請求項 2 5 記載の CDMA 通信方法。

【請求項 2 7】 送信制御情報は、パイロットシンボルと電力制御信号を含むことを特徴とする請求項 1 7 記載の CDMA 通信方法。

【請求項 2 8】 送信制御情報及び送信データを多重化してフレームを構成し、送信制御情報及び送信データを異なるコードで拡散し、並びに前記処理されたフレームを送信することを特徴とする CDMA 通信方法。

【請求項 2 9】 異なる位相で構成されたパターンで送信制御情報を構成することを特徴とする請求項 2 8 記載の CDMA 通信方法。

【請求項 3 0】 伝送レートに応じて送信制御情報の送信電力を制御することを特徴とする請求項 2 8 記載の CDMA 通信方法。

【請求項 3 1】 送信データの先頭スロットに送信制御情報を付与することを特徴とする請求項 2 8 記載の CD 50

MA 通信方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ディジタル無線通信などに用いる CDMA 通信装置及び CDMA 通信方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】 従来の技術について、図 1 9 乃至図 2 1 を参照して説明する。

【 0 0 0 3 】 図 1 9 は、従来の CDMA 通信システムの移動局と基地局の全体構成図である。図 1 9 において、CDMA 通信システムの移動局は、送信データ 1 0 0 が入力される拡散制御器 1 0 1 と、この拡散制御器 1 0 1 の出力、パイロットシンボル 1 0 2、及び後述する電力制御信号 (TPC) を多重する時間多重器 1 0 3 と、CDMA 変調器 1 0 4 と、送信アンプ 1 0 5 と、アンテナ 1 0 6 と、電力制御信号 (TPC) 1 0 7 を時間多重器 1 0 3 へ出力する SIR 測定器 1 0 8 と、受信データ 1 0 9 を出力する信号分離器 1 1 0 と、CDMA 復調器 1 1 1 と、同期保持器 1 1 2 と、から構成される。

【 0 0 0 4 】 一方、CDMA 通信システムの基地局も同様の構成を採る。すなわち、CDMA 通信システムの基地局は、送信データ 2 0 0 が入力される拡散制御器 2 0 1 と、この拡散制御器 2 0 1 の出力、パイロットシンボル 2 0 2、及び後述する電力制御信号 (TPC) を多重する時間多重器 2 0 3 と、CDMA 変調器 2 0 4 と、送信アンプ 2 0 5 と、アンテナ 2 0 6 と、電力制御信号

(TPC) 2 0 7 を時間多重器 2 0 3 へ出力する SIR 測定器 2 0 8 と、受信データ 2 0 9 を出力する信号分離器 2 1 0 と、CDMA 復調器 2 1 1 と、同期保持器 2 1 2 と、から構成される。

【 0 0 0 5 】 以上のように構成された CDMA 通信システムの移動局の送信動作を説明する。送信データ 1 0 0 は、拡散制御器 1 0 1 によって拡散制御を施される。すなわち、送信データのレートを判定し、レートが低い場合は、小さな振幅でかつ長いシンボル長のスロットになるように処理され、送信データレートが大きい場合は大きな振幅でかつ短いシンボル長のスロットになるように処理される。時間多重器 1 0 3 では、この処理結果とパイロットシンボル 1 0 2 と SIR 測定器 1 0 8 で得られた電力制御信号 (TPC) 1 0 7 を時間多重し、これを CDMA 変調器 1 0 4 で CDMA 変調を施して、送信アンプ 1 0 5 で増幅してアンテナ 1 0 6 から送信する。

【 0 0 0 6 】 例えば、送信データのレートが高い場合は、図 2 0 (a) に示すように、パイロットシンボル 1 や TPC シンボル 2 と同じ送信電力でデータシンボル 3 を送信する。また、データが無いときは、図 2 0 (b) に示すように、パイロットシンボル 1 1 や TPC シンボル 1 2 は、送信開始時と同一の送信電力で送信するが、データシンボル 1 3 は送信電力を 0 とする。

【0007】一方、送信データのレートが低い場合は、図20(c)に示すように、パイロットシンボル21やTPCシンボル22は、送信開始時と同一の送信電力で送信し、データシンボル23はシンボルの時間長を長くする代わりに小さな送信電力で送信する。

【0008】また、送信データのレートが低い場合は、図20(d)に示すように、パイロットシンボル31やTPCシンボル32を送信開始時と同一の送信電力で送信し、データシンボル33もこれと同一の送信電力で送信しても良い。この場合、データが少ないために途中で送信を打ち切る。

【0009】以上の送信方法によって、データシンボル23及び33の品質をデータシンボル3の品質と同等にすることができる。

【0010】送信フレーム全体についてみると、データレートが高い場合は図21(a)に示すような送信電力パターンとなり、データが無い場合は図21(b)に示すような送信電力パターンとなり、データレートが低い場合は図21(c)又は図21(d)に示すような送信電力パターンとなる。

【0011】一方、基地局の受信側は、アンテナ206でデータを受信し、CDMA復調器211で復調し、信号分離器210によって信号を分離する。パイロットシンボルを用いて同期保持器212は同期保持を行い、それによって受信信号がCDMA復調器211で安定して復調できるように同期保持を行う。また、パイロットシンボルとTPCシンボルによってSIR測定器208で上り回線のSIR(信号対干渉比)を計算し、これに基づいて上り回線の送信電力の値を制御する電力制御信号(TPC)207を算出する。

【0012】なお、基地局側の送信と移動局側の受信の動作は、移動局側の送信と基地局側の受信と同様の動作である。

【0013】以上のように、従来のCDMA通信システムにおいても、様々なレートのCDMA信号を伝送することができる。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来のCDMA通信システムでは、データが無い場合、及びデータのレートが低い場合には、送信電力のパターンが特定の周期のパルス信号となり、その結果、他の機器に影響を及ぼす大きな電力の線スペクトルが特定の周波数成分に発生し、周期的な信号から影響を受け易い周辺機器に悪影響を及ぼす恐れがあるという問題点がある。

【0015】本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、送信データが無い場合や、送信データのレートが低い場合であっても、特定の周期的なパルス信号が発生しないCDMA通信装置を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため

に、本発明は以下の手段を講じた。

【0017】請求項1記載のCDMA通信装置に関する発明は、送信フレームの第1スロットで送信データのレートを判定するレート判定手段と、第2スロット以降の各スロットの先頭に付される送信制御情報の送信電力を送信データの送信電力と同一とする処理を行うレベル制御手段と、前記判定結果に応じた均一の送信電力で前記処理されたフレームを送信する送信手段と、を具備する構成を採る。

【0018】この構成により、データのレートが高い場合、低い場合、また、データが無い場合であっても送信フレームを均一の送信電力で送信することができるため、特定の周期的なパルスの発生を抑制することができ、周期的な信号から影響を受けやすい周辺機器に悪影響を及ぼすことを防止することができる。

【0019】請求項2記載の発明は、請求項1記載のCDMA通信装置において、レベル制御手段が、送信データが無い場合はダミー信号を送信フレームに多重する多重化手段を備える構成を採る。

【0020】この構成により、データが無い場合であっても、送信フレームを均一の送信電力で送信することができる。このため、特定の周期的なパルスの発生を抑制することができ、周期的な信号から影響を受けやすい周辺機器に悪影響を及ぼすことを防止することができる。

【0021】請求項3記載のCDMA通信装置に関する発明は、送信フレームの第1スロットで送信データのレートを判定するレート判定手段と、第2スロット以降の各スロットを構成する送信制御情報と送信データとをスロット全体に拡散する処理を行う拡散制御手段と、前記判定結果に応じた均一の送信電力で前記拡散されたスロットから構成されるフレームを送信する送信手段と、を具備する構成を採る。

【0022】この構成により、送信制御情報と送信データとをスロット全体に拡散することができ、送信フレームを均一の送信電力で送信することができる。このため、特定の周期的なパルスの発生を抑制することができ、周期的な信号から影響を受け易い周辺機器に悪影響を及ぼすことを防止することができる。

【0023】請求項4記載の発明は、請求項3記載のCDMA通信装置において、拡散制御手段が、送信データが無い場合に、送信制御情報をスロット全体に拡散する処理を行う構成を採る。

【0024】この構成により、送信データが無い場合であっても、送信制御情報と送信データとをスロット全体に拡散することができ、送信フレームを均一の送信電力で送信することができる。このため、特定の周期的なパルスの発生を抑制することができ、周期的な信号から影響を受けやすい周辺機器に悪影響を及ぼすことを防止することができる。また、ダミー信号を送信する必要が無い場合、他のユーザに与える干渉による影響を低く押さ

えることができる。

【0025】請求項5記載の発明は、請求項1又は請求項3記載のCDMA通信装置において、送信手段が、レート判定手段による判定の結果、送信データのレートが低い場合に、第1スロットで送信制御情報と送信データとを同一の送信電力で送信し、前記送信データの送信終了直後に送信を打ち切る制御を行う構成を採る。

【0026】この構成により、送信データのレートが低い場合でも、第2スロット以降が均一の送信電力により抑えられるため、特定の周期的なパルスの発生を抑制することができ、周期的な信号から影響を受け易い周辺機器に悪影響を及ぼすことを防止することができる。

【0027】請求項6記載の発明は、請求項1又は請求項3記載のCDMA通信装置において、送信データのレートが変化するかどうかを判定するレート変化判定手段と、この判定の結果、変化しない場合は送信中のフレームと同一の送信電力で次のフレームの第1スロットの送信制御情報を送信し、変化する場合は送信開始時と同一の送信電力で次の第1スロットの送信制御情報を送信する送信制御手段と、を具備する構成を採る。

【0028】この構成により、伝送レートが変化する場合にのみ各フレームの第1スロットで送信制御情報を送信開始時の送信電力で送信し、伝送レートが変化しない場合は送信制御情報及び送信データを均一の送信電力で送信することができる。このため、送信データが無い場合でもフレーム単位のピッチ信号の発生を防止することができ、特定の周期的なパルスの発生を抑制することができ、周期的な信号から影響を受け易い周辺機器に悪影響を及ぼすことを防止することができる。

【0029】請求項7記載の発明は、請求項6記載のCDMA通信装置において、送信制御手段が、同一の送信電力で継続して送信する場合に、ランダムに送信フレームの第1スロットの送信制御情報を送信開始時と同一の送信電力で送信する構成を採る。

【0030】この構成により、同一の送信電力で継続して送信する場合、ランダムに送信制御情報を送信開始時の送信電力で送信することができるため、伝送レートが変化した際にレートの判定を誤っても、この誤った状態を是正することができる。

【0031】請求項8記載の発明は、請求項1乃至請求項7のいずれかに記載のCDMA通信装置において、送信制御情報が、パイロットシンボルと電力制御信号を含む構成を採る。この構成により、複数のスロットから構成されるフレームの送受信を確実に行うことができる。

【0032】請求項9記載の発明は、請求項1乃至請求項8のいずれかに記載のCDMA通信装置において、判定の結果、送信データが無い場合に、第1スロットの送信制御情報と特定のパターンデータとを同一の送信電力で送信し、送信データのレートが低い場合に、送信制御情報と送信データとを送信するとともにさらに送信デ

ータを繰り返して送信する構成を採る。

【0033】この構成により、受信側でパターンマッチングを行うことができるため、受信側が第1スロットにおける送信データのレート判定を容易に行うことができる。

【0034】請求項10記載のCDMA通信装置に関する発明は、送信制御情報及び送信データを多重化してフレームを構成する多重化手段と、送信制御情報及び送信データを異なるコードで拡散する拡散手段と、前記処理されたフレームを送信する送信手段と、を具備する構成を採る。

【0035】請求項28記載のCDMA通信方法に関する発明は、送信制御情報及び送信データを多重化してフレームを構成し、送信制御情報及び送信データを異なるコードで拡散し、並びに前記処理されたフレームを送信する構成を採る。

【0036】これらの構成によれば、送信制御情報の送信パワを小さくすることができ、送信制御情報が周期的に送信されることを防止できる。

【0037】請求項11記載の発明は、請求項10記載のCDMA通信装置において、多重化手段が、異なる位相で構成されたパターンで送信制御情報を構成する構成を採る。

【0038】請求項29記載の発明は、請求項28記載のCDMA通信方法において、異なる位相で構成されたパターンで送信制御情報を構成する構成を採る。

【0039】これらの構成によれば、送信制御情報の送信パワを小さくすることができると共に、送信制御情報が周期的に送信されることを更に効率的に防止できる。

【0040】請求項12記載の発明は、請求項10記載のCDMA通信装置において、伝送レートに応じて送信制御情報の送信電力を制御する送信電力制御手段を具備する構成を採る。

【0041】請求項30記載の発明は、請求項28記載のCDMA通信方法において、伝送レートに応じて送信制御情報の送信電力を制御する構成を採る。

【0042】これらの構成によれば、伝送レートが高い場合の信号の品質をより高めることができ、システムにおける干渉の総量を低減することができる。

【0043】請求項13記載の発明は、請求項10記載のCDMA通信装置において、多重化手段が、送信データの先頭スロットに送信制御情報を付与する構成を採る。

【0044】請求項31記載の発明は、請求項28記載のCDMA通信方法において、送信データの先頭スロットに送信制御情報を付与する構成を採る。

【0045】これらの構成によれば、これにより、データがある場合に、より回線品質を高めることができ、データの品質を維持しつつシステムにおける干渉の総量を低減することができる。しかも、送信制御情報の送信パ

ワを小さくすることができるので、周期的な信号から影響を受け易い周辺機器に悪影響を及ぼすことを防止することができる。

【0046】請求項14記載の移動局装置に関する発明は、送信フレームの第1スロットで送信データのレートを判定するレート判定手段、第2スロット以降の各スロットの先頭に付される送信制御情報の送信電力を送信データの送信電力と同一とする処理を行うレベル制御手段、並びに前記判定結果に応じた均一の送信電力で前記処理されたフレームを送信する送信手段を具備するCDMA通信装置を備える構成を採る。

【0047】請求項15記載の基地局装置に関する発明は、送信フレームの第1スロットで送信データのレートを判定するレート判定手段、第2スロット以降の各スロットの先頭に付される送信制御情報の送信電力を送信データの送信電力と同一とする処理を行うレベル制御手段、並びに前記判定結果に応じた均一の送信電力で前記処理されたフレームを送信する送信手段を具備するCDMA通信装置を備える構成を採る。

【0048】請求項16記載のCDMA通信システムに関する発明は、請求項14記載の移動局装置と、請求項15記載の基地局装置と、を具備する構成を採る。

【0049】これらの構成により、送信データのレートが高い場合、低い場合、また、送信データが無い場合であっても送信フレームを均一の送信電力で送信することができる。このため、特定の周期的なパルスの発生を抑制することができ、周期的な信号から影響を受け易い周辺機器に悪影響を及ぼすことを防止することができる。

【0050】請求項17記載のCDMA通信方法に関する発明は、送信フレームの第1スロットで送信データのレートを判定し、第2スロット以降で送信する送信制御情報及び送信データを前記判定結果に応じた均一の送信電力で送信する構成を採る。

【0051】この方法により、送信データのレートが高い場合、低い場合、また、送信データが無い場合であっても送信フレームを均一の送信電力で送信することができる。このため、特定の周期的なパルスの発生を抑制することができ、周期的な信号から影響を受けやすい周辺機器に悪影響を及ぼすことを防止することができる。

【0052】請求項18記載の発明は、請求項17記載のCDMA通信方法において、判定の結果、送信データが無い場合に、第1スロットで送信制御情報のみを送信し、第2スロット以降で送信する送信制御情報を、第1スロットの送信電力より小さい送信電力で送信するとともに、この送信電力と同一の送信電力でダミー信号を送信する構成を採る。

【0053】この方法により、送信データが無い場合であっても、送信フレームを均一の送信電力で送信することができる。このため、特定の周期的なパルスの発生を抑制することができ、周期的な信号から影響を受けやす

い周辺機器に悪影響を及ぼすことを防止することができる。

【0054】請求項19記載の発明は、請求項17記載のCDMA通信方法において、判定の結果、送信データのレートが低い場合に、第1スロットで送信制御情報と送信データとを送信し、第2スロット以降で送信制御情報及び送信データのシンボル長の和をスロット長と等しくして送信する構成を採る。

【0055】この方法により、送信データのレートが低い場合であっても、送信制御情報と送信データのシンボル長の和をスロット長と等しくすることができ、送信フレームを均一の送信電力で送信することができる。このため、特定の周期的なパルスの発生を抑制することができ、周期的な信号から影響を受け易い周辺機器に悪影響を及ぼすことを防止することができる。

【0056】請求項20記載の発明は、請求項17記載のCDMA通信方法において、判定の結果、送信データのレートが低い場合に、第1スロットで送信制御情報と送信データとを同一の送信電力で送信し、前記送信データの送信終了直後に送信を打ち切る構成を採る。

【0057】この方法により、送信データのレートが低い場合でも、第2スロット以降が均一の送信電力により抑えられるため、特定の周期的なパルスの発生を抑制することができ、周期的な信号から影響を受け易い周辺機器に悪影響を及ぼすことを防止することができる。

【0058】請求項21記載の発明は、請求項17記載のCDMA通信方法において、判定の結果、送信データが無い場合に、第1スロットで送信制御情報のみを送信し、第2スロット以降で送信する送信制御情報をスロット全体に拡散して送信する構成を採る。

【0059】この方法により、送信データが無い場合であっても、送信制御情報と送信データとをスロット全体に拡散することができ、送信フレームを均一の送信電力で送信することができる。このため、特定の周期的なパルスの発生を抑制することができ、周期的な信号から影響を受け易い周辺機器に悪影響を及ぼすことを防止することができる。また、ダミー信号を送信する必要が無いため、他のユーザに与える影響を低く押さえることができる。

【0060】請求項22記載の発明は、請求項17記載のCDMA通信方法において、判定の結果、送信データのレートが低い場合に、第1スロットで送信制御情報と送信データとを送信し、第2スロット以降で送信制御情報及び送信データをスロット全体に拡散して送信する構成を採る。

【0061】この方法により、第2スロット以降の送信制御情報と送信データとをスロット全体に拡散することができ、送信フレームを均一の送信電力で送信することができる。このため、特定の周期的なパルスの発生を抑制することができ、周期的な信号から影響を受け易い周

辺機器に悪影響を及ぼすことを防止することができる。

【0062】請求項23記載の発明は、請求項17記載のCDMA通信方法において、判定の結果、送信データが無い場合に、第1スロットで送信制御情報と特定のパターンデータとを同一の送信電力で送信する構成を採る。

【0063】請求項24記載の発明は、請求項17記載のCDMA通信方法において、判定の結果、送信データのレートが低い場合に、第1スロットで送信制御情報と特定のパターンデータとを送信するとともにさらに同一の送信データを反復して送信する構成を採る。

【0064】このような方法により、受信側でパターンマッチングを行うことができる。このため、受信側が第1スロットにおける送信データのレート判定を容易に行うことができる。

【0065】請求項25記載の発明は、請求項17記載のCDMA通信方法において、送信データのレートが変化するかどうかを判定し、変化しない場合は送信中のフレームと同一の送信電力で次のフレームの第1スロットの送信制御情報を送信し、変化する場合は送信開始時と同一の送信電力で次の第1スロットの送信制御情報を送信する構成を採る。

【0066】この方法により、伝送レートが変化する場合にのみ各フレームの第1スロットで送信制御情報を送信開始時の送信電力で送信し、伝送レートが変化しない場合は送信制御情報及び送信データを均一の送信電力で送信することができる。このため、無音が連続する場合、すなわち、送信データが無い場合でもフレーム単位のピッチ信号の発生を防止することができ、特定の周期的なパルスの発生を抑制することができ、周期的な信号から影響を受け易い周辺機器に悪影響を及ぼすことを防止することができる。

【0067】請求項26記載の発明は、請求項25記載のCDMA通信方法において、同一の送信電力で継続して送信する場合に、ランダムに送信フレームの第1スロットの送信制御情報を送信開始時と同一の送信電力で送信する構成を採る。

【0068】この方法により、同一の送信電力で継続して送信する場合、ランダムに送信制御情報を送信開始時の送信電力で送信することができる。このため、伝送レートが変化した際にレートの判定を誤っても、この誤った状態を是正することができる。

【0069】請求項27記載の発明は、請求項17記載のCDMA通信方法において、送信制御情報は、パイロットシンボルと電力制御信号を含む構成を採る。この方法により、複数のスロットから構成されるフレームの送受信を確実に行うことができる。

【0070】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

【0071】（実施の形態1）本発明の実施の形態1においては、フレームの先頭のスロットにおいてのみ、パイロットシンボル及びTPC（電力制御信号）シンボルはレートによらず一定の位置に一定の送信電力で送信し、それ以外のシンボルはレートに応じた送信を行い、更に第2スロット以降はパイロットシンボル及びTPC（電力制御信号）シンボルの位置は変えずに、データとともにデータレートに応じた送信電力で送信する場合について説明する。これにより、スロット毎にパルスが生じるのを防ぎ、それによって不要な線スペクトルを抑えることができる。

【0072】図1は、実施の形態1のCDMA通信システムの移動局装置及び基地局装置を示す全体構成図である。図1において、CDMA通信システムの移動局は、送信データ1100が入力される拡散制御器1101と、パイロットシンボル1102が入力されるレベル制御器1113と、電力制御信号（TPC）1107が入力されるレベル制御器1114と、拡散制御器1101、レベル制御器1113、及びレベル制御器1114の出力とダミー信号1115とを多重化する時間多重器1103と、CDMA変調器1104と、送信アンプ1105と、アンテナ1106と、電力制御信号（TPC）1107を時間多重器1103へ出力するSIR測定器1108と、受信データ1109を出力する信号分離器1110と、CDMA復調器1111と、同期保持器1112と、から主に構成される。

【0073】一方、CDMA通信システムの基地局は、送信データ1200が入力される拡散制御器1201と、この拡散制御器1201の出力、パイロットシンボル1202、及び後述する電力制御信号（TPC）1207を多重する時間多重器1203と、CDMA変調器1204と、送信アンプ1205と、アンテナ1206と、電力制御信号（TPC）1207を時間多重器1203へ出力するSIR測定器1208と、受信データ1209を出力する信号分離器1210と、CDMA復調器1211と、同期保持器1212と、から主に構成される。

【0074】次に、移動局の送信動作を説明する。送信データ1100は、拡散制御器1101によって拡散制御を施される。すなわち、送信データレートが低い場合は、小さな振幅でかつ長いシンボル長になるように処理され、送信データレートが大きい場合は、大きな振幅でかつ短いシンボル長になるように処理される。

【0075】パイロットシンボル1102は、レベル制御器1113でデータと同じ振幅になるように振幅を加工され、電力制御信号（TPC）1107は、レベル制御器1114でデータと同じ振幅になるように振幅を加工される。時間多重器1103では、これらの結果とダミー信号1115を時間多重し、これをCDMA変調器1104でCDMA変調を施して、送信アンプ1105

で増幅してアンテナ 1106 から送信する。

【0076】次に、図2を参照して信号フォーマットについて説明する。ここでは、複数のスロットをまとめてフレームと定義し、フレーム内においては伝送レートは一定であるとする。送信データのレートが高い場合は、図2(a)に示すように、第1スロットのみパイロットシンボル1001やTPCシンボル1002とデータシンボル1003を同じ送信電力で送信する。この場合は、第2スロット以降も図2(b)に示すように、パイロットシンボル1011やTPCシンボル1012とデータシンボル1013とを同じ送信電力で送信する。また、データが無い場合は、図2(c)に示すように、第1スロットのパイロットシンボル1021やTPCシンボル1022を送信開始時と同一の送信電力で送信し、データシンボル1023の送信電力は0とする。

【0077】一方、図2(d)に示すように、データがない場合の第2スロット以降は、パイロットシンボル1031やTPCシンボル1032を図2(a)に示す場合と同じ位置でかつ図2(a)に示す場合と比べて小さい送信電力で送信し、更にTPCの後は同じ送信電力でダミー信号1033を同じように送信する。

【0078】更に、データレートが低い場合は、図2(e)に示すように第1スロットのパイロットシンボル1041やTPCシンボル1042を送信開始時と同一の送信電力で送信し、データシンボル1043については、シンボルの時間長を長くする代わりに小さな送信電力で送信する。

【0079】また、データレートが低い場合は、図2(f)に示すようにパイロットシンボル1061、TPCシンボル1062、及びデータシンボル1063を送信開始時と同一の送信電力で送信し、データが少ないために途中で送信を打ち切っても良い。

【0080】更に、データレートが低い場合は、図2(g)に示すように、第2スロット以降は、パイロットシンボル1051やTPC信号1052やデータシンボル1053を同一の送信電力で送信し、そのシンボル長の長さの和がスロット長になるようし、データシンボル1053とデータシンボル1003の品質が同一になるように送信電力を調節しても良い。

【0081】次に、図3を参照して、フレーム全体を考察する。データレートが高い場合は図3(a)に示す送信電力のパターンとなり、送信制御ビット1071及びデータ1073が同じ送信電力となる。データが無い場合は図3(b)に示す送信電力のパターンとなり、第1スロットの送信制御ビット1071のみの送信電力が高く、第2スロット以降の送信電力ビット1071及び空データ1072の送信電力が低い。データレートが低い場合は図3(c)に示す送信電力のパターンとなり、第1スロットの送信制御ビット1071のみの送信電力が高く、第2スロット以降の送信制御ビット及びデータ

073の送信電力が低い。いずれも、第2スロット以降は均一の送信電力となる。

【0082】以上により、どのようなデータレートにおいても、スロット時間で繰り返す周期信号は存在しないため、周期的な信号から影響を受け易い周辺機器に悪影響を及ぼすことを防止することができる。

【0083】一方、基地局の受信側は、アンテナ1206でデータを受信し、CDMA復調器1211で復調し、信号分離器1210によって信号を分離する。パイロットシンボルを用いて同期保持器1212は同期保持を行い、それによって受信信号がCDMA復調器1211で安定して復調できるように同期保持を行う。また、パイロットシンボルとTPCシンボルを用いてSIR測定器1208で上り回線のSIR(信号対干渉比)を計算し、これに基づいて上り回線の送信電力の値を制御する電力制御信号(TPC)1207を算出する。

【0084】なお、基地局側の送信と移動局側の受信は、従来技術の基地局側の送信と移動局側の受信と同様の動作である。なお、周期的な信号に敏感に反応する周辺機器に悪影響を及ぼすことがあるという問題は、上り回線のみ生じるため、下り回線の信号は従来通り行われる。

【0085】送信データ1200は、拡散制御器1201によって拡散制御を施される。すなわち、送信データレートが低い場合は、小さな振幅でかつ長いシンボル長になるように処理され、送信データレートが大きい場合は、大きな振幅でかつ短いシンボル長になるように処理される。時間多重器1203では、この結果、パイロットシンボル1202、及びSIR測定器1208で得られた電力制御信号(TPC)1207を時間多重し、CDMA変調器1204でCDMA変調を施して、送信アンプ1205で増幅し、アンテナ1206から送信する。

【0086】移動局の受信側では、アンテナ1106でデータを受信し、CDMA復調器1111で復調し、信号分離器1110によって信号を分離する。パイロットシンボルを用いて同期保持器1112は同期保持を行い、それによって受信信号がCDMA復調器1111で安定して復調できるように同期保持を行う。また、パイロットシンボルとTPCシンボルを用いてSIR測定器1108で上り回線のSIR(信号対干渉比)を計算し、これに基づいて上り回線の送信電力の値を制御する電力制御信号(TPC)1107を算出する。

【0087】以上のように、第1スロットのパイロットシンボルと電力制御信号(TPC)はレートによらず一定であるため、この部分のSIR測定や電力制御は滞りなく行うことができる。また、第1スロットのTPCより後の部分の送信電力を測定することにより、送信データのレートの判定ができる。このため、第2スロット以降では、送信制御を判定結果を用いて行うことができ、

パイロットシンボルやTPCによるスロット毎の周期的なパルスの発生を防止することができる。その結果、周期的な信号から影響を受け易い周辺機器に悪影響を及ぼすことを防止することができる。

【0088】(実施の形態2)本発明の実施の形態2においては、フレームの先頭のスロットにおいてのみ、パイロットシンボル及びTPC(電力制御信号)シンボルをレートにかかわらず一定の位置に一定の送信電力で送信し、それ以外のシンボルについてはレートに応じた送信を行い、更に第2スロット以降はパイロットシンボル及びTPC(電力制御信号)シンボルのデータをデータレートに応じた送信電力及びシンボル時間で送信する場合について説明する。これにより、スロット毎にパルスが生じるのを防ぎ、それによって不要な線スペクトルを抑え、かつパイロット信号やTPCを十分な品質で伝送できる。

【0089】図4は、実施の形態2のCDMA通信システムの移動局及び基地局を示す全体構成図である。図4においては、図1に示す構成のレベル制御器1113と1114の代わりに、拡散制御器2113と2114が設けられている。その他の構成は図1に示す構成と同様であるため、その説明を省略する。

【0090】以上のように構成された実施の形態2に係るCDMA通信システムの移動局の送信動作を説明する。送信データ1100は、拡散制御器1101によって拡散制御される。すなわち、送信データレートが低い場合は、小さな振幅でかつ長いシンボル長になるように処理され、送信データレートが大きい場合は、大きな振幅でかつ短いシンボル長になるように処理される。パイロットシンボル2102及び電力制御信号1107は、拡散制御器2113及び2114で送信データとともに送信スロット全体に拡散される。

【0091】時間多重器1103では、上記の拡散制御器1101、2113、2114の出力を時間多重し、これにCDMA変調器1104でCDMA変調を施して、送信アンプ1105で増幅してアンテナ1106から送信する。

【0092】次に、図5を参照して、信号フォーマットについて説明する。ここでは、複数のスロットをまとめてフレームと定義し、フレーム内においては伝送レートは一定であるとする。送信データのレートが高い場合は、図5(a)に示すように、第1スロットのみパイロットシンボル2011やTPCシンボル2012とデータシンボル2013とを同じ送信電力で送信する。この場合は第2スロット以降も図5(b)に示すように、パイロットシンボル2001やTPCシンボル2002とデータシンボル2003とを同じ送信電力で送信する。

【0093】また、送信データが無い場合は、図5(c)に示すように、第1スロットのパイロットシンボル2021やTPCシンボル2022を送信開始時と同

一の送信電力で送信し、データシンボル2023の送信電力を0とする。一方、図5(d)に示すように、データがない場合は、第2スロット以降は、パイロットシンボル2031やTPCシンボル2032をスロット全体に拡散し、かつ、図5(a)の場合と比べて小さい送信電力で送信する。

【0094】また、データレートが低い場合は、図5(e)に示すように、第1スロットのパイロットシンボル2041やTPCシンボル2042を送信開始時と同一の電力で送信し、データシンボル2043についてはシンボルに時間長を長くする代わりに小さな送信電力で送信する。これにより、データシンボル2043の品質をデータシンボル2013の品質と同等にすることができる。

【0095】また、データレートが低い場合は、図5(f)に示すように、パイロットシンボル2061やTPCシンボル2062を送信開始時と同一の電力で送信し、データシンボル2063も同一の送信電力で送信しても良い。この場合、データが少ないために送信を途中で打ち切る。これにより、データシンボル2063の品質をデータシンボル2013の品質と同等にすることができる。

【0096】更に、データレートが低い場合、図5(g)に示すように、第2スロット以降は、パイロットシンボル2051やTPC信号2052やデータシンボル2053を同一の送信電力で送信し、そのシンボル長はこれらの長さの和がスロット長になるように処理する。また、送信電力を、データシンボル2053とデータシンボル2013の品質が同一になるように調節する。

【0097】次に、図6を参照して、フレーム全体を考察する。データレートが高い場合は図6(a)に示す送信電力のパターンとなり、送信制御ビット2071及びデータ2073が同じ送信電力となる。データが無い場合は図6(b)に示す送信電力のパターンとなり、第1スロットの送信制御ビット2071のみの送信電力が高く、第2スロット以降の送信電力ビット2071の送信電力が低い。データレートが低い場合は図6(c)に示す送信電力のパターンとなり、第1スロットの送信制御ビット2071のみの送信電力が高く、第2スロット以降の送信制御ビット2071及びデータ2073の送信電力が低い。いずれも、第2スロット以降は均一の送信電力となる。なお、基地局の動作は実施の形態1と同様であるため、説明を省略する。

【0098】以上により、どのようなデータレートにおいても、スロット時間で繰り返す周期信号は存在しないため、周期的な信号から影響を受け易い周辺機器に悪影響を及ぼすことを防止することができる。

【0099】(実施の形態3)本発明の実施の形態3では、フレームの先頭のスロットにおいてのみ、パイロ

トシンボル及びTPC（電力制御信号）シンボルをレートによらず一定の位置に一定の送信電力で送信し、それ以外のシンボルについてレートに応じた送信を行い、更に第2スロット以降についてはパイロットシンボル及びTPC（電力制御信号）シンボルの位置は変えずに、データとともにデータレートに応じた送信電力で送信する場合について説明する。

【0100】これにより、スロット毎にパルスが生じるのを防ぎ、それによって不要な線スペクトルを抑えることができる。しかも、データがない状態が連続した場合にも、不規則なパルスしか生じないようにすることでフレーム単位の周期信号による線スペクトルを抑圧することができる。

【0101】図7は、実施の形態3のCDMA通信システムの移動局及び基地局を示す全体構成図である。図7においては、図1に示す構成でフレームカウンタ3116、3216と、パターン記憶器3115、3215とを追加している。

【0102】このフレームカウンタ3116、3216は、ランダムに第1スロットのパイロットシンボル及びTPC（電力制御信号）シンボル（送信制御情報）を送信開始時と同一の送信電力で送信するフレームであるスーパーフレームの中の何フレーム目かを数えるものである。基地局におけるフレームカウンタ3216は独自に動作する。一方、移動局におけるフレームカウンタ3116は、同期保持器3112によって同期を獲得し、その同期信号をもとに動作させるので、基地局のフレームカウンタ3216と同期している。

【0103】また、パターン記憶器3115は、移動局側も基地局側も同一の構成である。パターン記憶器3115、3215には、同一レートが連続した場合においても第1スロットに特別なフォーマットを使用するか、しないかを記憶させておく。ここで、特別なフォーマットとは、送信制御情報を送信開始時と同一の送信電力で送信する場合の信号フォーマットをいう。

【0104】拡散制御器1101、レベル制御器1113、及びレベル制御器1114は、パターン記憶器3115の出力に従ってフォーマットを制御する。

【0105】また、基地局側の同期保持器1212は、パターン記憶器3215の出力に従って、受信タイミングを発生してCDMA復調器1211で正確に上り信号を受信できるようにする。その他の構成は実施の形態1と同様であるため、その説明を省略する。

【0106】実施の形態1では、全ての第1スロットに対して、特別なフォーマットを適用するため、無音が連続したりすると、フレーム単位のピッチの信号が生じる場合がある。そこで、実施の形態3では、伝送レートが変化する場合のみ第1スロットに特別なフォーマットを適用する。

【0107】ただし、信号レートが変化したときに、仮

に伝送レート判定を誤った場合は、次にレートが変化するまでその状態が継続するため、特定のフレームに対しては信号レートが変化しなくても第1スロットに特別なフォーマットを適用する。すなわち、ランダムに第1スロットの送信制御情報を送信開始時の送信電力で送信する。このパターンには、複数フレームを単位としたスーパーフレームという単位のパターンを適用し、スーパーフレームを周期としたランダムパターンとする。これにより、実施の形態1における同一レート連続時のフレーム毎のピッチを持つ成分を抑制することができる。

【0108】次に、図8を参照して、信号フォーマットについて説明する。ここでは、複数のスロットをまとめてフレームと定義し、フレーム内では伝送レートは一定であるとする。

【0109】送信データのレートが高い場合は、図8(a)に示すように、第1スロットのみパイロットシンボル3001やTPCシンボル3002とデータシンボル3003とを同じ送信電力で送信する。この場合は、第2スロット以降も図8(b)に示すように、パイロットシンボル3011やTPCシンボル3012とデータシンボル3013とを同じ送信電力で送信する。また、データが無い場合は、図8(c)に示すように、第1スロットのパイロットシンボル3021やTPCシンボル3022を送信開始時と同一の送信電力で送信し、データシンボル3023の送信電力を0とする。

【0110】一方、図8(d)に示すように、データがない場合の第2スロット以降は、パイロットシンボル3031やTPCシンボル3032を図8(a)に示す場合と同じ位置でしかも図8(a)に示す場合に比べて小さい送信電力で送信し、更にTPC送信後は同じ送信電力でダミー信号3033を同じように送信する。

【0111】更に、データレートが低い場合は、図8(e)に示すように、第1スロットのパイロットシンボル3041やTPCシンボル3042を送信開始時と同一の送信電力で送信し、データシンボル3043についてはシンボルに時間長を長くする代わりに小さな送信電力で送信する。

【0112】また、データレートが低い場合は、図8(f)に示すように、パイロットシンボル3061、TPCシンボル3062、及びデータシンボル3063を送信開始時と同一の送信電力で送信しても良い。この場合、データが少ないために途中で送信を打ち切る。

【0113】更に、データレートが低い場合は、図8(g)に示すように、第2スロット以降は、パイロットシンボル3051やTPC信号3052、及びデータシンボル3053を同一の送信電力で送信し、そのシンボル長の長さの和がスロット長になるようし、データシンボル3053とデータシンボル3003の品質が同一になるように送信電力を調節しても良い。

【0114】次に、図9を参照して、フレーム全体につ

いて考察する。図 9 (a) に示すように、有音区間である第 1 フレーム 3 0 0 1 から無音区間である第 2 フレーム 3 0 0 2 に移行する場合は、データレートが変化するため、第 2 フレームの第 1 スロットが特別なフォーマットとなる。

【0 1 1 5】第 2 フレーム 3 0 0 2 から第 3 フレーム 3 0 0 3 への移行の際は、データレートが変化しないため、第 3 フレームの第 1 スロットは特別なフォーマットとしない。このため、データが無い場合でも、送信制御情報がパルス状の信号を発生させることを防止できる。第 3 フレーム 3 0 0 3 から第 4 フレーム 3 0 0 4 への移行の際は、データレートは変化しないが、第 4 フレームの第 1 スロットは特別なフォーマットとなる。これにより、レート判定を仮に誤ったとしても、その是正を図ることができる。

【0 1 1 6】第 4 フレーム 3 0 0 4 から第 5 フレーム 3 0 0 5 への移行は、データレートが変化するため、第 5 フレームの第 1 スロットが特別なフォーマットとなる。また、図 9 (b) に示すように、無音が連続する場合は、ランダムに各フレームの第 1 スロットで、送信制御情報を送信開始時の送信電力で送信するため、レート判定に誤りがあってもこれを是正することができる。

【0 1 1 7】(実施の形態 4) 本発明の実施の形態 4 では、フレームの先頭のスロットにおいてのみ、パイロットシンボル及び T P C (電力制御信号) シンボルをレートによらず一定の位置に一定の送信電力で送信し、それ以外のシンボルについてレートに応じた送信を行い、更に第 2 スロット以降についてはパイロットシンボル及び T P C (電力制御信号) シンボルの位置は変えずに、データとともにデータレートに応じた送信電力で送信する場合について説明する。

【0 1 1 8】これにより、スロット毎にパルスが生じるのを防ぎ、それによって不要な線スペクトルを抑えることができる。しかも、パイロット信号や T P C を十分な品質で伝送でき、かつデータがない状態が連続した場合にも、不規則なパルスしか生じないようにすることでフレーム単位の周期信号による線スペクトルを抑圧することができる。

【0 1 1 9】図 1 0 は、実施の形態 4 の C D M A 通信システムの移動局及び基地局を示す全体構成図である。図 1 0 においては、図 4 に示す構成に図 7 に示すフレームカウンタ 4 1 1 6、4 2 1 6 と、パターン記憶器 4 1 1 5、4 2 1 5 とを追加している。このフレームカウンタ 4 1 1 6、4 2 1 6 及びパターン記憶器 4 1 1 5、4 2 1 5 は、実施の形態 3 と同様のものである。

【0 1 2 0】次に、図 1 1 を参照して、信号フォーマットについて説明する。実施の形態 4 では、送信データのレートが高い場合は、図 1 1 (a) に示すように、第 1 スロットのみパイロットシンボル 4 0 1 1 や T P C シンボル 4 0 1 2 とデータシンボル 4 0 1 3 とを同じ送信電

力で送信する。この場合、第 2 スロット以降も図 1 1 (b) に示すように、パイロットシンボル 4 0 0 1 や T P C シンボル 4 0 0 2 とデータシンボル 4 0 0 3 とを同じ送信電力で送信する。

【0 1 2 1】また、送信データが無い場合は、図 1 1 (c) に示すように、第 1 スロットのパイロットシンボル 4 0 2 1 や T P C シンボル 4 0 2 2 を送信開始時と同一の送信電力で送信し、データシンボル 4 0 2 3 の送信電力は 0 とする。一方、図 1 1 (d) に示すように、データがない場合は、第 2 スロット以降については、パイロットシンボル 4 0 3 1 や T P C シンボル 4 0 3 2 がスロット全体に拡散され、かつ、図 1 1 (a) の場合と比べて小さい送信電力で送信する。

【0 1 2 2】また、データレートが低い場合は、図 1 1 (e) に示すように、第 1 スロットのパイロットシンボル 4 0 4 1 や T P C シンボル 4 0 4 2 を送信開始時と同一の電力で送信し、データシンボル 4 0 4 3 についてはシンボルの時間長を長くする代わりに小さな送信電力で送信する。これにより、データシンボル 4 0 4 3 の品質をデータシンボル 4 0 1 3 の品質と同等にすることができる。

【0 1 2 3】また、データレートが低い場合は、図 1 1 (f) に示すように、パイロットシンボル 4 0 6 1 や T P C シンボル 4 0 6 2 を送信開始時と同一の電力で送信し、データシンボル 4 0 6 3 も同一の送信電力で送信しても良い。この場合、データが少ないために送信を途中で打ち切る。これにより、データシンボル 4 0 6 3 の品質をデータシンボル 4 0 1 3 の品質と同等にすることができる。

【0 1 2 4】更に、データレートが低い場合は図 1 1 (g) に示すように、第 2 スロット以降については、パイロットシンボル 4 0 5 1、T P C 信号 4 0 5 2、又はデータシンボル 4 0 5 3 を同一の送信電力で送信し、そのシンボル長については、これらの長さの和がスロット長になるように処理する。また、データシンボル 4 0 5 3 とデータシンボル 4 0 1 3 の品質が同一になるように送信電力を調節する。

【0 1 2 5】次に、図 1 2 を参照してフレーム全体で考察する。図 1 2 (a) に示すように、有音区間である第 1 フレーム 4 0 0 1 から無音区間である第 2 フレーム 4 0 0 2 に移行する場合、データレートが変化するため、第 2 フレームの第 1 スロットが特別なフォーマットとなる。第 2 フレーム 4 0 0 2 から第 3 フレーム 4 0 0 3 への移行の際は、データレートが変化しないため、第 3 フレームの第 1 スロットは特別なフォーマットとしない。このため、データが無い場合でも、送信制御情報がパルス状の信号を発生させることを防止することができる。

【0 1 2 6】第 3 フレーム 4 0 0 3 から第 4 フレーム 4 0 0 4 への移行の際は、データレートは変化しないが、第 4 フレームの第 1 スロットは特別なフォーマットとな

る。これにより、レート判定を仮に誤ったとしても、その是正を図ることができる。第4フレーム4004から第5フレーム4005への移行は、データレートが変化するため、第5フレームの第1スロットが特別なフォーマットとなる。また、図12(b)に示すように、無音が続く場合は、ランダムに各フレームの第1スロットで、送信制御情報を送信開始時の送信電力で送信するため、レート判定に誤りがあってもこれを是正することができる。

【0127】以上、送信フレームの第2スロット以降の10 処理を中心に説明したが、第1スロットについては、次のような処理がなされる。

【0128】まず、拡散制御器が送信データのレートを判定する。その結果、送信データが無い場合は、図13(a)に示すように、送信制御情報と特定のパターンデータとを同一の送信電力で送信する。

【0129】また、送信データのレートが低い場合は、送信制御情報とともに、送信データと同一のデータを繰り返して送信する。例えば、図13(b)に示すように、データレートが1/2である場合は、同一のデータシンボルを2回繰り返して送信する。その際、例えば、1回毎に0, 1を1, 0というようにデータシンボルを反転させても良い。

【0130】上記のような処理を行うことによって、特定のパターンデータをスロットの空き部分で送信し、受信側がそのパターンとのマッチングをとることによって、受信フレームにデータが無いことを容易に判定することができる。また、同じ送信データが繰り返されていることによって、受信側が、送信データのレートが低いことを容易に判定することができる。これは、送信データのレートが高い場合に、データはランダムに送信されるため、レートが低い場合に同一データを規則的に繰り返して送信することにより、レートの高低が明確に区別できるからである。なお、以上のような方法のほかに、第1スロットの送信制御情報に送信データのレート情報を付加して送信しても同様の効果が得られる。

【0131】(実施の形態5) 本発明の実施の形態5においては、パイロットシンボル及びTPC(電力制御信号)シンボルをデータと符号分割して多重化して送る場合について説明する。これにより、パイロットシンボル及びTPCシンボルについて拡散率を大きくして、パワを小さくする。したがって、パイロットシンボルやTPCシンボルを送信する際の送信パワのON/OFFが生じることを防止することができる。

【0132】図14は、実施の形態5のCDMA通信システムの移動局及び基地局を示す全体構成図である。図14においては、図4に示す構成の時間多重器2103及び2203の代わりに、多重器5103及び5203が設けられている。その他の構成は図4に示す構成と同様であるため、その説明を省略する。

【0133】以上のように構成された実施の形態5に係るCDMA通信システムの移動局の送信動作を説明する。送信データ1100は、拡散制御器1101によって拡散制御される。すなわち、送信データレートが低い場合は、小さな振幅でかつ長いシンボル長になるように処理され、送信データレートが大きい場合は、大きな振幅でかつ短いシンボル長になるように処理される。パイロットシンボル2102及び電力制御信号1107は、拡散制御器2113及び2114で送信データとともに送信スロット全体に拡散される。

【0134】多重器5103では、上記の拡散制御器1101, 2113, 2114の出力を多重し、これにCDMA変調器1104でCDMA変調を施して、送信アンプ1105で増幅してアンテナ1106から送信する。基地局側でも、送信時に、上記の拡散制御器1201の出力と、パイロットシンボル1202、及びTPC1207を多重し、これにCDMA変調器1204でCDMA変調を施して、送信アンプ1205で増幅してアンテナ1206から送信する。

【0135】次に、図15～図18を参照して、信号フォーマットについて説明する。ここでは、複数のスロットをまとめてフレームと定義し、フレーム内においては伝送レートは一定であるとする。

【0136】本実施の形態においては、パイロットシンボル及びTPC(電力制御信号)シンボルをデータと符号分割して多重化する。すなわち、図15に示すように、拡散率を大きくして、パワを小さくしたパイロットシンボル及びTPCシンボルをデータ上に載せる。

【0137】送信データが無い場合は、図15(a)に示すように、パイロットシンボル5001及びTPCシンボルを比較的拡散率の大きいコード0で拡散する。これにより、パイロットシンボル5001及びTPCシンボルを連続的に送信する。これにより、パイロットシンボルの送信パワを小さくすることができ、パイロットシンボルが周期的に送信されることを防止できる。

【0138】一方、図15(b)に示すように、データがある場合は、コード0で拡散されたパイロットシンボル5001と、コード1で拡散されたデータ5002とを多重化する。なお、図15(a)及び図15(b)に示す場合、パイロットシンボルのパワは常に一定とする。

【0139】本実施の形態においては、パイロットシンボルやTPCシンボルの位相をシンボル毎に変えるようにしても良い。すなわち、図16に示すように、1スロット内でパイロットシンボル5011～5014の位相a～dを決まったパターンで変える。このようにパイロットシンボルの位相が変動するように設定することにより、繰り返しパターンの周期を長くすることができる。その結果、パイロットシンボルの送信パワを小さくすることができると共に、パイロットシンボルが周期的に送

信されることを更に効率的に防止できる。

【0140】また、本実施の形態においては、パイロットシンボルやTPCシンボルのパワを伝送レートに応じて変化させるようにしても良い。すなわち、データ5021の伝送レートが低い場合には、図17(a)に示すように、パイロットシンボル5001のパワを小さくし、データ5002の伝送レートが高い場合には、図17(b)に示すように、パイロットシンボル5022のパワを大きくする。これにより、伝送レートが高い場合の信号の品質をより高めることができ、システムにおける干渉の総量を低減することができる。

【0141】また、本実施の形態においては、符号多重したパイロットシンボルやTPCシンボルを常に送信しながら、データにもパイロットシンボルを時間多重するようにしても良い。すなわち、図18(a)に示すように、データがない場合には、符号多重したパイロットシンボルやTPCシンボルを常に送信する。一方、図18(b)に示すように、データがある場合には、データの先頭にデータを拡散するコード1で拡散したパイロットシンボル5031を付与する。これにより、データがある場合に、より回線品質を高めることができ、データの品質を維持しつつシステムにおける干渉の総量を低減することができる。しかも、パイロットシンボルの送信パワを小さくすることができるので、周期的な信号から影響を受け易い周辺機器に悪影響を及ぼすことを防止することができる。

【0142】なお、基地局の動作は実施の形態1と同様であるため、説明を省略する。

【0143】上記実施の形態1～5については、適宜組み合わせる実施することが可能である。

【0144】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、送信データのレートが高い場合、低い場合、また、送信データが無い場合であっても、送信フレームを均一の送信電力で送信することができるため、特定の周期的なパルスの発生を抑制することができ、周期的な信号から影響を受け易い周辺機器に悪影響を及ぼすことを防止することができる。

【0145】また、送信データのレートが低い場合であっても、送信制御情報と送信データのシンボル長の和をスロット長と等しくすることができ、送信フレームを均一の送信電力で送信することができる。このため、特定の周期的なパルスの発生を抑制することができ、周期的な信号から影響を受け易い周辺機器に悪影響を及ぼすことを防止することができる。

【0146】また、送信データのレートが低い場合には、第1スロットの送信データの送信終了直後に送信を打ち切ることもでき、この場合も特定の周期的なパルスの発生を抑制することができ、周期的な信号から影響を受けやすい周辺機器に悪影響を及ぼすことを防止するこ

とができる。

【0147】また、送信データが無い場合であっても、送信制御情報と送信データとをスロット全体に拡散することができ、送信フレームを均一の送信電力で送信することができる。このため、特定の周期的なパルスの発生を抑制することができ、周期的な信号から影響を受け易い周辺機器に悪影響を及ぼすことを防止することができる。また、ダミー信号を送信する必要が無いため、他のユーザに与える影響を低く押さえることができる。

【0148】また、第2スロット以降の送信制御情報と送信データとをスロット全体に拡散することができ、送信フレームを均一の送信電力で送信することができる。このため、特定の周期的なパルスの発生を抑制することができ、周期的な信号から影響を受けやすい周辺機器に悪影響を及ぼすことを防止することができる。

【0149】また、伝送レートが変化する場合にのみ各フレームの第1スロットで送信制御情報を送信開始時の送信電力で送信し、伝送レートが変化しない場合は送信制御情報及び送信データを均一の送信電力で送信することができる。このため、無音が連続する場合、すなわち、送信データが無い場合でもフレーム単位のピッチ信号の発生を防止することができ、特定の周期的なパルスの発生を抑制することができ、周期的な信号から影響を受け易い周辺機器に悪影響を及ぼすことを防止することができる。

【0150】また、同一の送信電力で継続して送信する場合、ランダムに送信制御情報を送信開始時の送信電力で送信することができるため、伝送レートが変化した際にレートの判定を誤っても、この誤った状態を是正することができる。

【0151】また、受信側でパターンマッチングを行うことができるため、受信側が第1スロットにおける送信データのレート判定を容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1に係るCDMA通信装置の全体構成図

【図2】上記実施の形態において使用する信号フォーマット図

【図3】上記実施の形態において使用する送信電力パターン図

【図4】本発明の実施の形態2に係るCDMA通信装置の全体構成図

【図5】上記実施の形態において使用する信号フォーマット図

【図6】上記実施の形態において使用する送信電力パターン図

【図7】本発明の実施の形態3に係るCDMA通信装置の全体構成図

【図8】上記実施の形態において使用する信号フォーマット図

【図 9】 上記実施の形態において使用する送信電力パターン図

【図 10】 本発明の実施の形態 4 に係る CDMA 通信装置の全体構成図

【図 11】 上記実施の形態において使用する信号フォーマット図

【図 12】 上記実施の形態において使用する送信電力パターン図

【図 13】 第 1 スロットの信号フォーマット図

【図 14】 本発明の実施の形態 5 に係る CDMA 通信装置の全体構成図

【図 15】 実施の形態 5 において使用する信号フォーマット図

【図 16】 上記実施の形態において使用する信号フォーマット図

【図 17】 上記実施の形態において使用する信号フォーマット図

マット図

【図 18】 上記実施の形態において使用する信号フォーマット図

【図 19】 従来の CDMA 通信装置の全体構成図

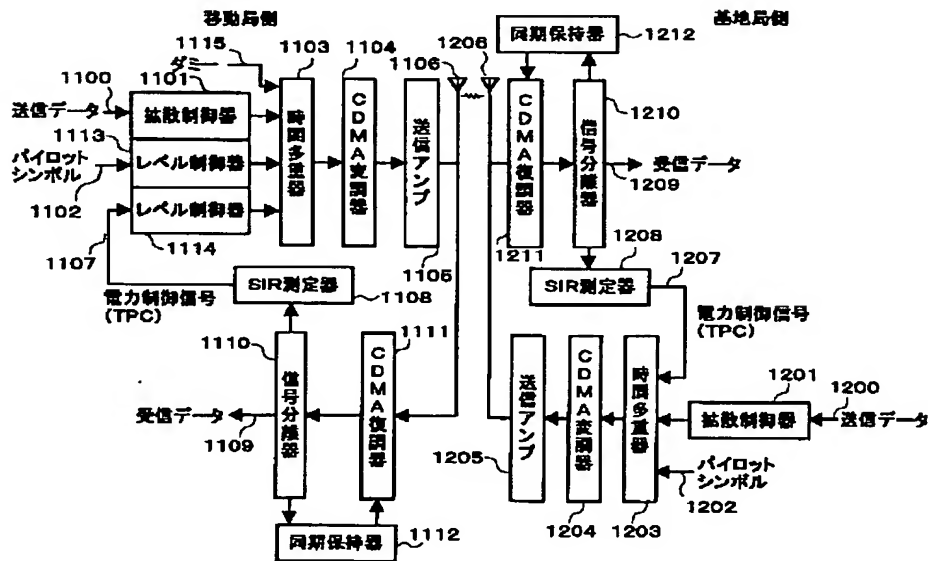
【図 20】 従来の信号フォーマット図

【図 21】 従来の送信電力パターン図

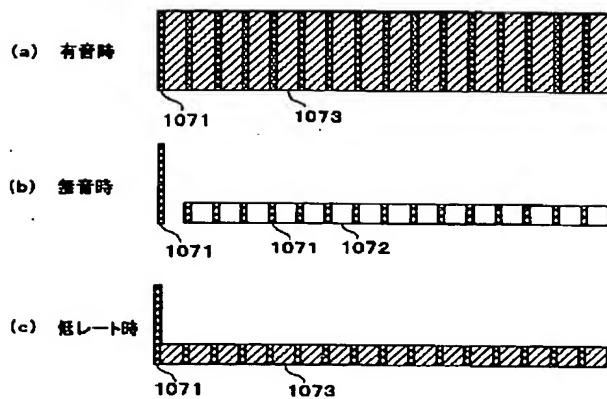
【符号の説明】

1101 拡散制御器
1103 時間多重器
1104 CDMA変調器
1105 送信アンプ
1106 アンテナ
1108 SIR測定器
1110 信号分離器
1111 CDMA復調器
1112 同期保持器

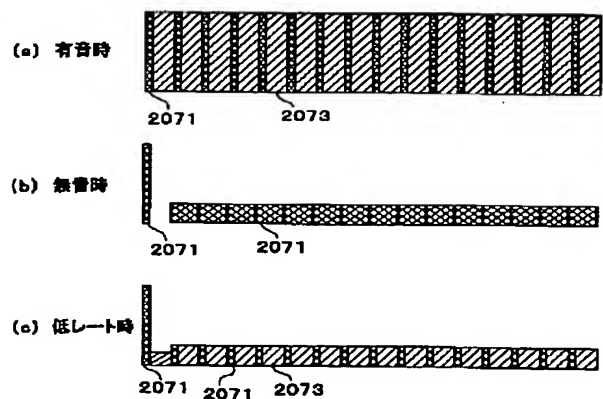
【図 1】



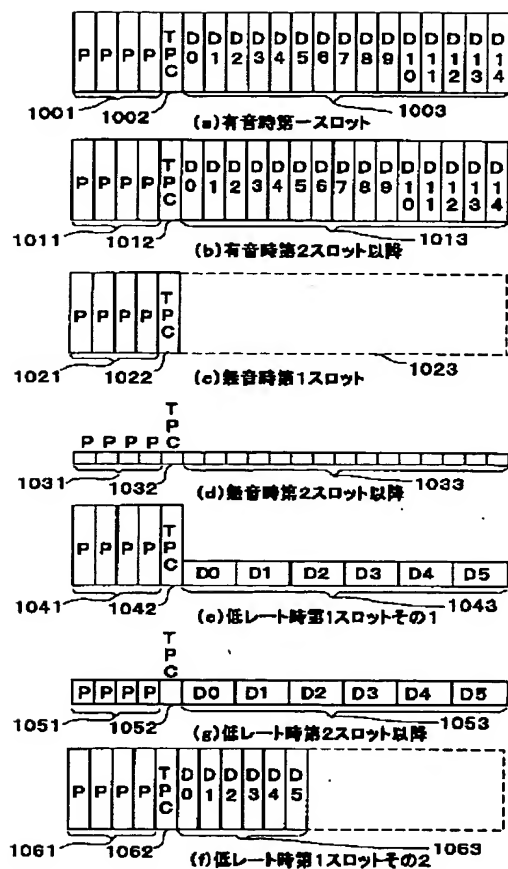
【図 3】



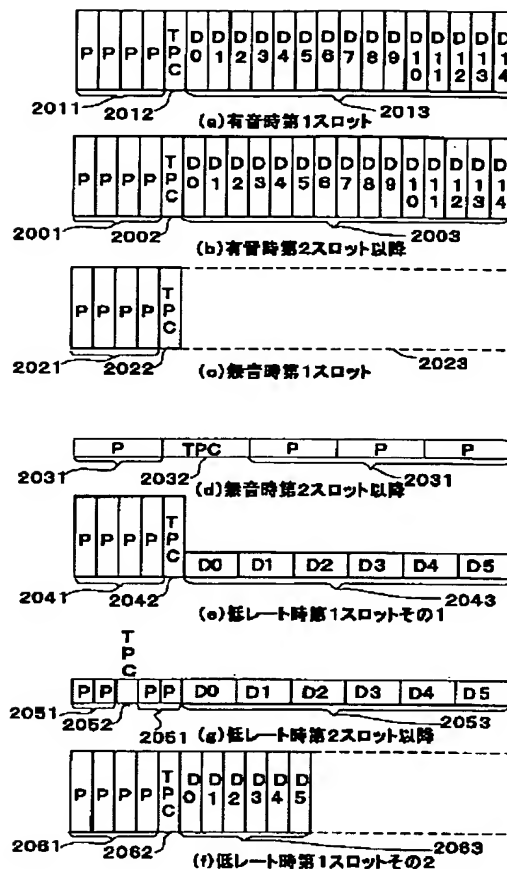
【図 6】



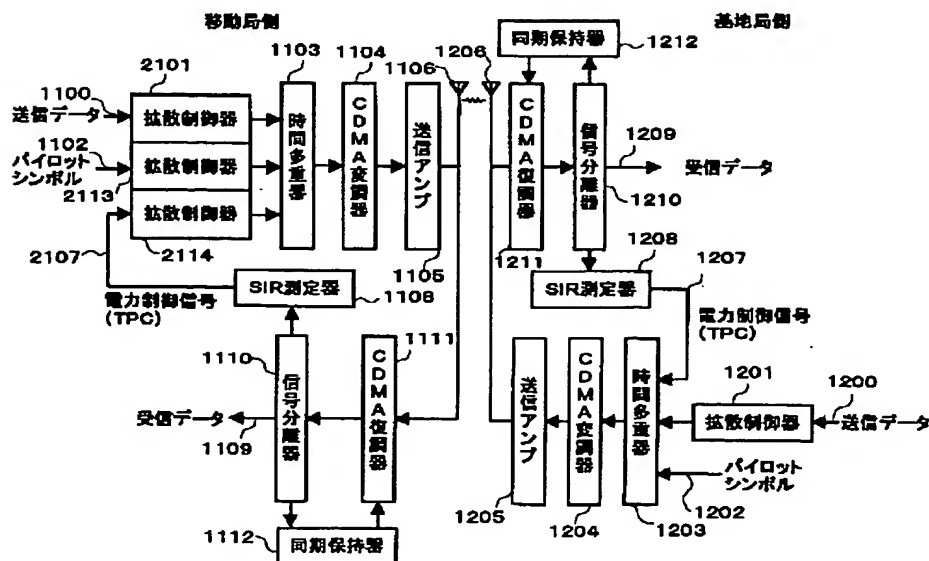
【図 2】



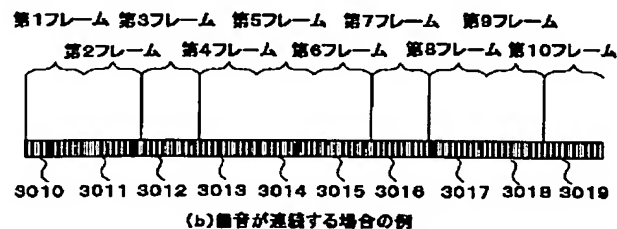
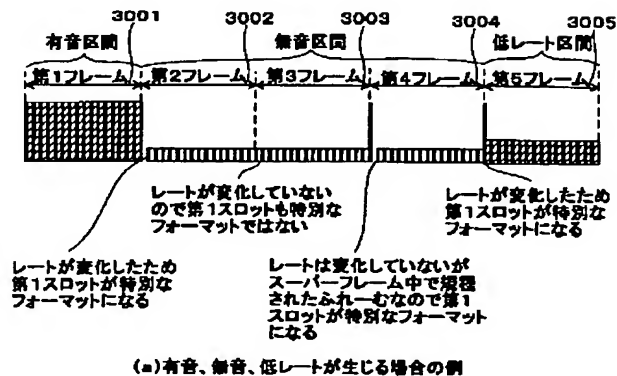
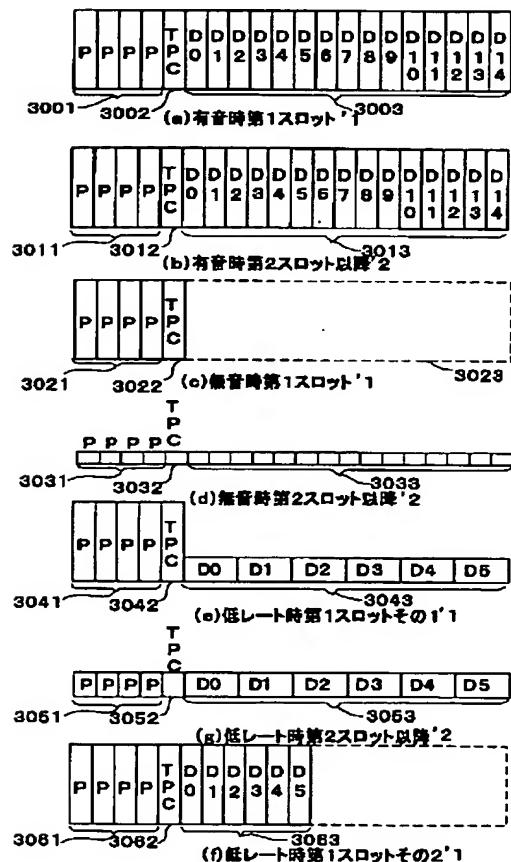
【図 5】



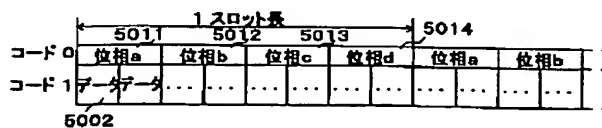
【図 4】



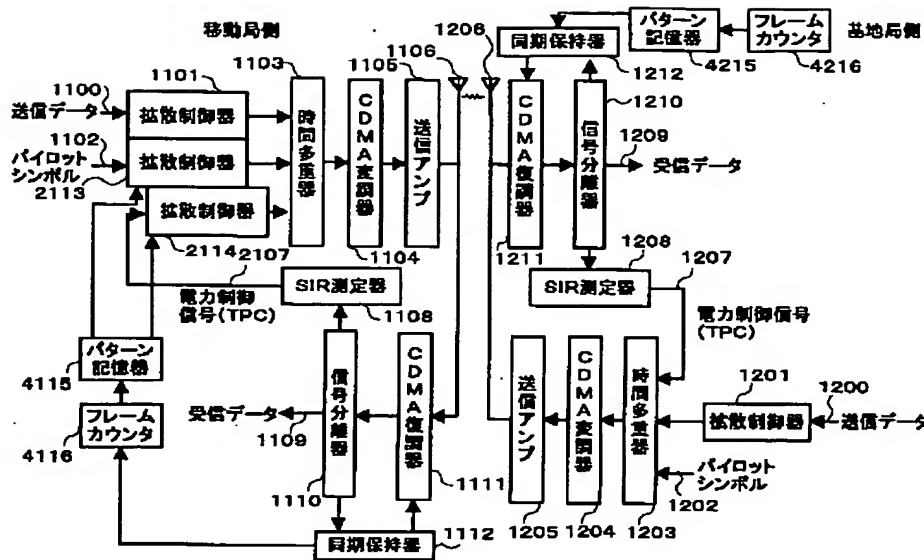
【図 9】



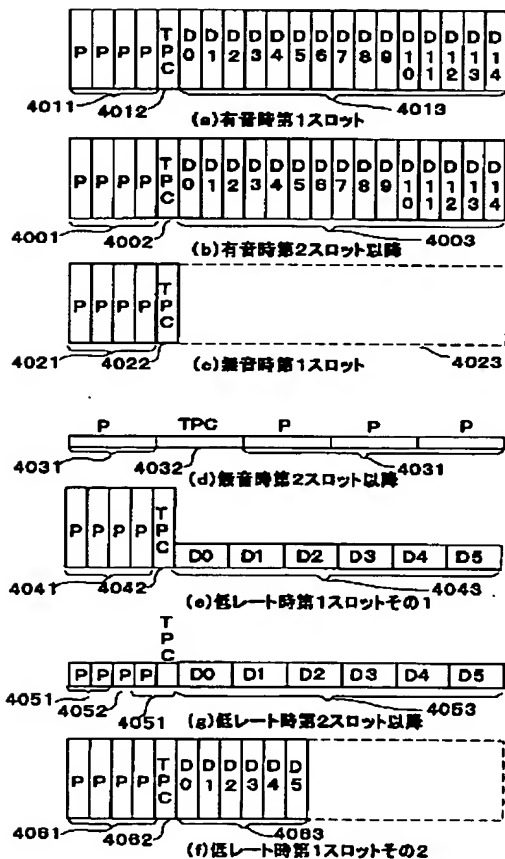
【例 16】



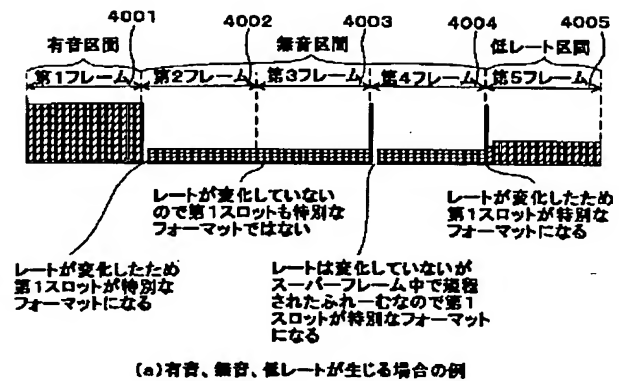
【図 10】



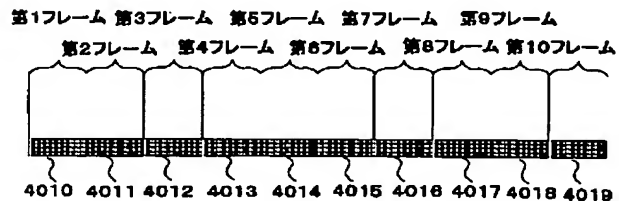
【図 11】



【図 12】

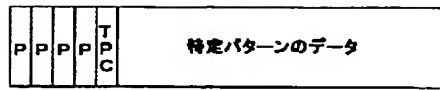


(a) 有音、無音、低レートが生じる場合の例

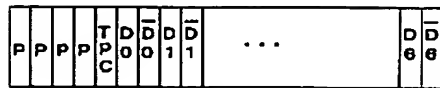


(b) 無音が連続する場合の例

【図 13】



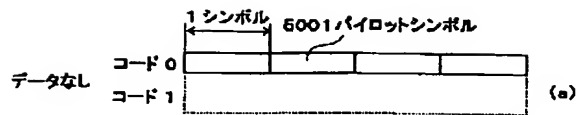
(a) 無音時の第1スロット



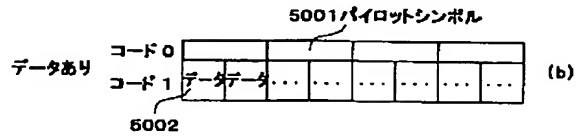
(b) 低レート時の第1スロット

※DOとD1は、反転を示す

【図 15】

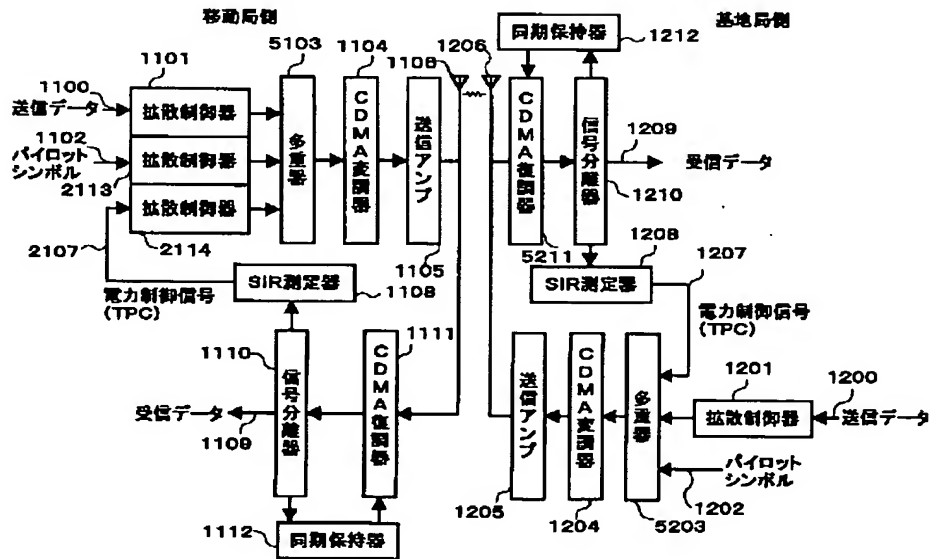


(a)

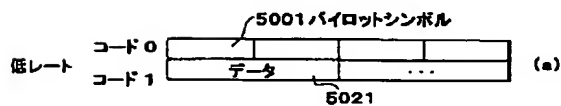


(b)

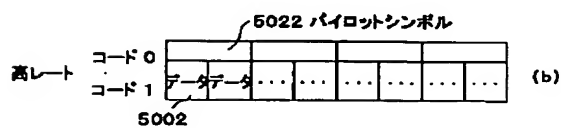
【図 14】



【図 17】

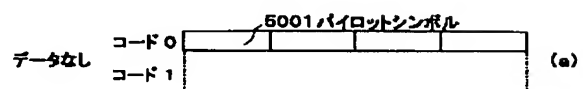


(a)

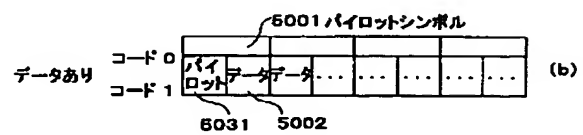


(b)

【図 18】

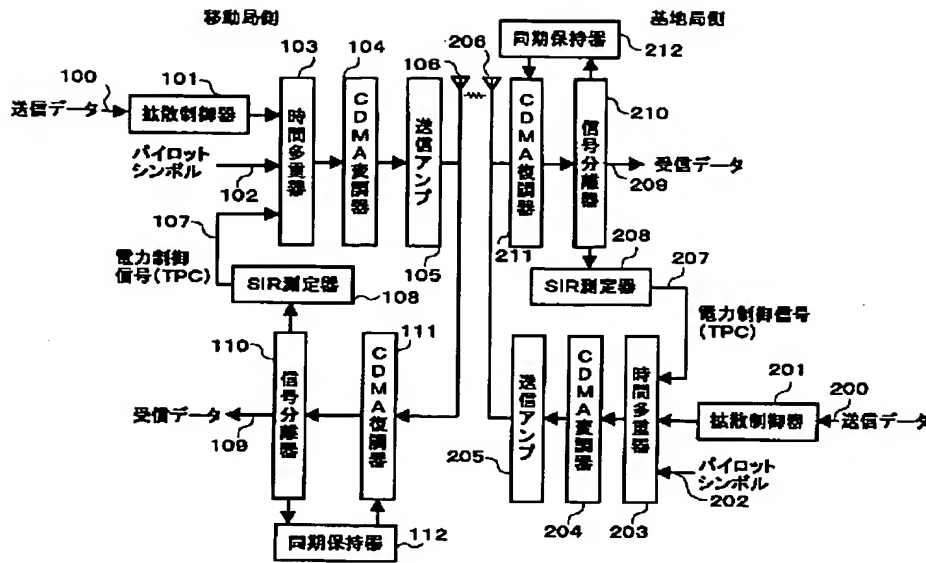


(a)

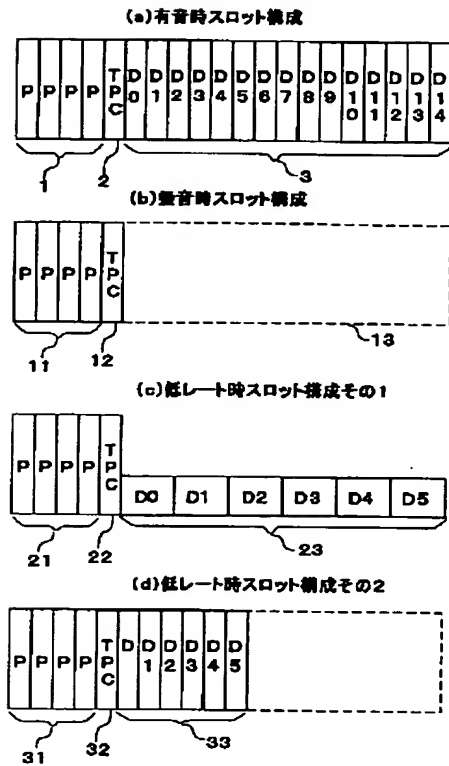


(b)

【図 19】



【図 20】



【図 21】

